अभ्यास तथा अतिरिक्त अभ्यासों के उत्तर

अध्याय 9

9.1 1.8

9.2 (a) दिए गए ग्राफ के अनुसार 150×10^6 N m^{-2} प्रतिबल के लिए विकृति 0.002 है। अतः पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक $= 7.5 \times 10^{10}$ N m^{-2}

(b) पदार्थ की सन्निकट पराभव सामर्थ्य $= 3 \times 10^8$ N m^{-2}

9.3 (a) पदार्थ A

(b) पदार्थ A अधिक तन्य पदार्थ है क्योंकि इसमें प्रत्यास्थता सीमा तथा विभंजन बिंदु के मध्य अप्रत्यास्थ विरूपण पदार्थ B की अपेक्षा अधिक है।

9.4 (a) गलत

(b) सत्य

9.5 1.5×10^{-4} m (स्टील); 1.3×10^{-4} m (पीतल)

9.6 विस्थापन $= 4\times10^{-6}$ m

9.7 2.8×10^{-6}

9.8 0.127

9.9 7.07×10^{4} N

9.10 $D_{copper}/D_{iron} = 1.25$

9.11 1.539×10^{-4} m

9.12 2.026×10^9 Pa

9.13 1.034×10^3 kg/m^3

© NCERT not to be republished

9.14 0.0027

9.15 $0.058\,cm^3$

9.16 $2.2 \times 10^6\,N/m^2$

9.17 निहाई के शिखर पर दाब $= 2.5 \times 10^{11}\,Pa$

9.18 (a) 0.7 m (b) स्टील तार से 0.43 m

9.19 लगभग 0.01 m

9.20 260 kN

9.21 $2.5 \times 10^{-4}\,m^3$

अध्याय 10

10.3 (a) घटता है, (b) बढ़ती, घटती, (c) अवरूपण विकृति, अवरूपण विकृति की दर (d) द्रव्यमान संरक्षण नियम, बर्नूली के समीकरण से (e) अधिक

10.5 $6.2 \times 10^6\,Pa$

10.6 10.5 m

10.7 समुद्र में उस गहराई पर दाब लगभग $3 \times 10^7\,Pa$ है । यह संरचना उपयुक्त है क्योंकि यह इससे कहीं अधिक प्रतिबल/दाब को सँभाल सकती है ।

10.8 $6.92 \times 10^5\,Pa$

10.9 0.800

10.10 स्पिरिट वाली भुजा में पारे का स्तर ऊपर उठेगा; पारे के स्तरों में अंतर = 0.221 cm

10.11 नहीं, बर्नूली का नियम केवल धारारेखीय प्रवाहों पर ही लागू होता है ।

10.12 नहीं, जिन दो बिंदुओं पर बर्नूली के समीकरण का अनुप्रयोग करना है उनके बीच वायुमंडलीय दाबों में सार्थक अंतर होना चाहिए ।

10.13 $9.8 \times 10^2\,Pa$ (रेनल्ड्स संख्या लगभग 0.3 है, अतः प्रवाह स्तरीय है ।)

10.14 $1.5 \times 10^3\,N$

10.15 चित्र (a) सही नहीं है [कारण : संकीर्णन पर (जहाँ नली की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल कम है) द्रव्यमान सरंक्षण नियम के कारण प्रवाह की चाल अधिक है । परिणामस्वरूप, बर्नूली के सिद्धांत के अनुसार वहाँ पर दाब कम है । हमने यह परिकल्पना की है कि तरल असंपीड्य है ।]

10.16 $0.64\,m\,s^{-1}$

10.17 $2.5 \times 10^{-2}\,N\,m^{-1}$

10.18 (b) तथा (c) के लिए $4.5 \times 10^{-2}\,N$ अर्थात् ठीक उतना ही जितना (a) में है ।

10.19 दाब-आधिक्य $= 310\,Pa$, कुल दाब $= 1.031 \times 10^5\,Pa$। तथापि, चूंकि प्रश्न में दिया गया आंकड़ा तीन अंकों तक यथार्थ है, हमें बूँद के भीतर कुल दाब को $1.01 \times 10^5\,Pa$ लिखना चाहिए ।

10.20 साबुन के बुलबुले के भीतर दाब-आधिक्य $= 20.0\,Pa$; साबुन के विलयन में डूबे वायु के बुलबुले के भीतर दाब-आधिक्य $= 10.0\,Pa$। वायु के बुलबुले के लिए बाहर का दाब $= 1.01 \times 10^5 + 0.4 \times 10^3 \times 9.8 \times 1.2 = 1.06 \times 10^5\,Pa$। दाब आधिक्य इतना कम है कि तीन सार्थक अंकों तक वायु के बुलबुले के भीतर कुल दाब $= 1.06 \times 10^5\,Pa$।

10.21 55 N (ध्यान दीजिए, आधार का क्षेत्रफल उत्तर को प्रभावित नहीं करता) ।

© NCERT not to be republished

10.22 (a) (a) के लिए, निरपेक्ष दाब = 96 cm (Hg) ; प्रमापी दाब = 20 cm (Hg)
(b) के लिए, निरपेक्ष दाब = 58 cm (Hg); प्रमापी दाब = –18 cm (Hg) ।
(b) बाईं भुजा में पारा ऊपर चढ़ेगा ताकि दोनों भुजाओं के पारद तलों में अंतर 19 cm हो जाए ।

10.23 दो समान क्षेत्रफलों वाले आधारों पर दाब (और इसीलिए बल) समान हैं । परंतु जल द्वारा बर्तन की दीवारों पर भी बल आरोपित किया जाता है, यदि बर्तन की दीवारें आधार के पूर्णतः अभिलंबवत नहीं हैं, तो इस बात का शून्येतर ऊर्ध्वाधर घटक होता है । जल द्वारा बर्तन की दीवारों पर आरोपित बलों का नेट ऊर्ध्वाधर घटक पहले बर्तन के लिए दूसरे बर्तन की तुलना में अधिक होता है । अतः दोनों प्रकरणों में आधारों पर समान बल आरोपित होने पर भी बर्तनों के भार भिन्न-भिन्न होते हैं।

10.24 0.2 m

10.25 (a) दाब ह्रास अधिक है; (b) तरल प्रवाह का वेग बढ़ने पर क्षयकारी बल अधिक महत्वपूर्ण हो जाते हैं ।

10.26 (a) 0.98 m s^{-1} ; (b) $1.24 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{s}^{-1}$

10.27 4393 kg

10.28 5.8 cm s^{-1}, 3.9×10^{-10} N

10.29 5.34 mm

10.30 पहली नली के लिए दाबांतर (अवतल तथा उत्तल पार्श्वों के बीच) $= 2 \times 7.3 \times \frac{10^{-2}}{3} \times 10^{-3} = 48.7$ Pa । इसी प्रकार दूसरी नली के लिए दाबांतर = 97.3 Pa। फलस्वरूप, दोनों नलियों में भरे जल के स्तरों में अंतर $= \frac{48.7}{10^3 \times 9.8}$ m = 5.0 mm । पतली नली में जल का स्तर अपेक्षाकृत ऊँचा है (ध्यान दीजिए शून्य स्पर्श कोण के लिए नवचंद्रक (meniscus) की त्रिज्या नली की त्रिज्या के समान होती है । दोनों नलियों में पृष्ठ का अवतल पार्श्व 1 वायुमंडल दाब पर है ।

10.31(b) 8 km । यदि हम ऊँचाई के साथ g के मान में परिवर्तन को विचार में लाएँ तो ऊँचाई कुछ अधिक होगी – लगभग 8.2 km ।

अध्याय 11

11.1 नियॉन : – 248.58 °C = – 415.44 °F

CO_2 : –56.60 °C = – 69.88 °F [$t_F = \frac{9}{5} t_c + 32$] उपयोग कीजिए ।

11.2 $T_A = \left(\frac{4}{7}\right) T_B$

11.3 384.8 K

11.4 (a) त्रिक बिंदु एक अद्वितीय तापांक होता है; गलन बिंदु तथा क्वथन बिंदु के तापांक दाब पर निर्भर करते हैं; (b) एक अन्य नियत तापांक स्वयं निरपेक्ष शून्य होता है; (c) त्रिक बिंदु 0.01 °C है 0 °C नहीं है; (d) 491.69

11.5 (a) T_A = 392.69 K, T_B = 391.98 K ; (b) यह विसंगति इसलिए उत्पन्न होती है क्योंकि गैसें पूर्णतः आदर्श गैसें नहीं होतीं । इस विसंगति को कम करने के लिए पाठ्यांक कम से कम दाबों पर लेने चाहिए और मापे गए तापों तथा गैस के त्रिक बिंदु पर परम दाब के बीच खींचे गए आरेख को जबकि दाब शून्य की ओर अग्रसित होता है तो अन्य तापों को प्राप्त करने के लिए बहिर्वेशित (extrapolate) करना चाहिए । इन परिस्थितियों में गैसें आदर्श गैस जैसा व्यवहार करने लग जाती हैं ।

11.6 छड़ की 45.0 °C पर वास्तविक लंबाई = 63.0 + 0.0136 = 63.0136 cm (तथापि हमें यह कहना चाहिए कि तीन सार्थक अंकों पर लंबाई में अंतर 0.0136 cm है, परंतु कुल लंबाई तीन सार्थक अंकों तक 63.0 cm ही है । इसी छड़ की 27.0 °C पर लंबाई = 63.0 cm

© NCERT not to be republished

11.7 जब धुरी को –69 °C तक ठंडा किया जाता है तो पहिया धुरी पर चढ़ता है।

11.8 व्यास में वृद्धि का परिमाण $= 1.44 \times 10^{-2}$ cm

11.9 3.8×10^{2} N

11.10 चूंकि संयोजित छड़ के सिरे शिंकजे में जकड़े नहीं हैं अत: दोनों में मुक्त रूप से प्रसार होगा ।

$\Delta l_{\text{पीतल}} = 0.21$ cm ; $\Delta l_{\text{स्टील}} = 0.126$ cm $= 0.13$ cm

लंबाई में कुल परिवर्तन $= 0.34$ cm । चूंकि छड़ें प्रसार के लिए स्वतंत्र हैं, उनमें कोई तापीय प्रतिबल उत्पन्न नहीं होता।

11.11 $0.0147 = 1.5 \times 10^{-2}$

11.12 103 °C

11.13 1.5 kg

11.14 0.43 J g^{-1} K^{-1} ; कमतर

11.15 गैसें द्विपरमाणुक हैं, तथा स्थानांतरण की स्वातंत्र्य कोटि के अतिरिक्त उनकी अन्य स्वातंत्र्य कोटि (अर्थात् गति की अन्य विधाएँ) भी संभव हैं । गैस के ताप में कुछ वृद्धि के लिए सभी विधाओं की माध्य ऊर्जा में वृद्धि करने के लिए ऊष्मा की आपूर्ति करनी होती है । फलस्वरूप, एक परमाणुक गैसों की तुलना में द्विपरमाणुक गैसों की मोलर विशिष्ट ऊष्मा अधिक होती है । यह दर्शाया जा सकता है कि यदि हम केवल गति की घूर्णी विधा पर ही विचार करें तो द्विपरमाणुक गैसों की मोलर विशिष्ट ऊष्मा (5/2)R होती है जो केवल क्लोरीन को छोड़कर सारणी में दिए गए सभी गैसों के प्रेक्षणों के लिए सत्य है । क्लोरीन की मोलर विशिष्ट ऊष्मा का अधिक मान यह दर्शाता है कि क्लोरीन के अणु में कमरे के ताप पर घूर्णी विधा के अतिरिक्त कंपन विधा भी उपस्थित है ।

11.16 4.3 g/min

11.17 3.7 kg

11.18 238 °C

11.20 9 min

11.21 (a) त्रिक बिंदु पर ताप $= -56.6$ °C तथा दाब $= 5.11$ atm

(b) दाब घटने पर CO_2 का क्वथनांक तथा गलनांक दोनों घट जाते हैं ।

(c) CO_2 के क्रांतिक ताप एवं दाब क्रमश: 31.1 °C तथा 73.0 atm हैं । इससे उच्च ताप पर CO_2 द्रवित नहीं होगी, चाहे उस पर कितना भी अधिक दाब आरोपित किया जाए ।

(d) (a) वाष्प; (b) ठोस; (c) द्रव

11.22 (a) नहीं, वाष्प सीधे ही ठोस में संघनित हो जाती है ।

(b) यह द्रव प्रावस्था में परिवर्तित हुए बिना ही सीधे ठोस में संघनित हो जाती है ।

(c) यह पहले द्रव प्रावस्था में और फिर वाष्प प्रावस्था में परिवर्तित होता है । गलनांक तथा क्वथनांक वे बिंदु हैं जहाँ 10 atm के नियत दाब पर *P-T* आरेख को क्षैतिज रेखा गलन तथा वाष्पन वक्रों को प्रतिच्छेदित करती है।

(d) यह द्रव प्रावस्था के किसी स्पष्ट संक्रमण को नहीं दर्शाएगा । परंतु जैसे-जैसे इसका दाब बढ़ेगा यह अपने आदर्श गैस व्यवहार से अधिकाधिक हटता जाएगा ।

अध्याय 12

12.1 16 g/min

12.2 934 J

12.4 $(2)^{7/5} = 2.64$

12.5 16.9 J

© NCERT not to be republished

12.6 (a) 0.5 atm (b) शून्य (c) शून्य (गैस को आदर्श मानते हुए) (d) नहीं, चूंकि प्रक्रिया (जिसे मुक्त प्रसार कहते हैं) तीव्र है तथा नियंत्रित नहीं की जा सकती । अंतर अवस्थाएँ साम्य अवस्थाएँ नहीं होतीं तथा गैस समीकरण का पालन नहीं करतीं। कुछ समय के पश्चात् गैस साम्यावस्था में लौट आती है जो उसके *P-V-T* पृष्ठ पर स्थित होती है ।

12.7 15%, 3.1×10^9 J

12.8 25 W

12.9 450 J

12.10 10.4

अध्याय 13

13.1 4×10^{-4}

13.3 (a) बिंदुकित आरेख 'आदर्श' गैस व्यवहार के तदनुरूपी है; (b) $T_1 > T_2$; (c) 0.26 J K^{-1} ; (d) नहीं, 6.3×10^{-5} kg H_2 से समान मान प्राप्त होगा ।

13.4 0.14 kg

13.5 5.3×10^{-6} m^3

13.6 6.10×10^{26}

13.7 (a) 6.2×10^{-21} J ; (b) 1.24×10^{-19} J ; (c) 2.1×10^{-16} J

13.8 हाँ, आवोगाद्रो नियम के अनुसार । नहीं, तीनों गैसों में सबसे हलकी गैस के लिए v_{rms} सर्वाधिक है; नियॉन ।

13.9 2.52×10^3 K

13.10 माध्य मुक्त पथ के लिए निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करिए

$$\bar{l} = \frac{1}{\sqrt{2}\pi n d^2}$$

यहाँ d अणु का व्यास है । दिए गए ताप तथा दाब के लिए $N/V = 5.0\times10^{25}$ m^{-3} तथा $\bar{l} = 1.0\times10^{-7}$ m ; $v_{rms} = 5.1\times10^2$ m s^{-1}

संघट्ट आवृत्ति $= \frac{v_{rms}}{\bar{l}} = 5.1\times10^9$ s^{-1} । संघट्ट द्वारा लिया गया समय $= \frac{d}{v_{rms}} = 4\times10^{-13}$ s । क्रमागत संघट्टों के बीच लिया गया समय $= \frac{\bar{l}}{v_{rms}} = 2\times10^{-10}$ s । इस प्रकार, क्रमागत संघट्टों के बीच का समय 1 संघट्ट में लगे समय का 500 गुना है । इस प्रकार किसी गैस का कोई अणु अवश्य ही अधिकांश समय मुक्त गति करता है ।

13.11 लगभग 24 cm पारा बाहर निकल जाता है तथा शेष पारे का 52 cm ऊँचा स्तंभ तथा 48 cm वायु का स्तंभ इसमें जुड़कर बाह्य वायुमंडलीय दाब के साथ साम्य (संतुलन) में रहते हैं (यहाँ हम यह मानते हैं कि प्रयोग की समस्त अवधि में ताप में कोई अंतर नहीं होता)।

13.12 ऑक्सीजन

13.14 कार्बन [1.29Å]; सोना [1.59Å] ; द्रवित नाइट्रोजन [1.77Å] ; लिथियम [1.73Å] ; द्रवित फ्लुओरीन [1.88Å] ।

अध्याय 14

14.1 (b), (c)

14.2 (b) तथा (c) सरल आवर्त गति; (a) तथा (d) आवर्ती गति को निरूपित करते हैं परंतु सरल आवर्त गति का निरूपण नहीं करते [किसी बहुपरमाणुक अणु की कई प्राकृतिक आवृत्तियाँ होती हैं; अतः व्यापक रूप में, इसका कंपन विभिन्न आवृत्तियों की कई सरल आवर्त गतियों का अध्यारोपण होता है । यह अध्यारोपण आवर्ती तो होता है, परंतु सरल आवर्त गति नहीं होता]।

© NCERT not to be republished

14.3 (b) तथा (d) आवर्ती हैं जिनमें प्रत्येक का आवर्तकाल 2 s है; (a) तथा (c) आवर्ती नहीं हैं [ध्यान दीजिए, किसी गति के आवर्ती होने के लिए केवल किसी एक स्थिति की पुनरावृत्ति होना ही पर्याप्त नही होता; एक आवर्तकाल की समस्त गति की क्रमागत पुनरावृत्ति होनी चाहिए] ।

14.4 (a) सरल आवर्त गति, $T = 2\pi/\omega$; (b) आवर्ती, $T = 2\pi/\omega$ परंतु सरल आवर्त गति नहीं; (c) सरल आवर्त गति, $T = \pi/\omega$; (d) आवर्ती, $T = 2\pi/\omega$ परंतु सरल आवर्त गति नहीं; (e) अनावर्ती; (f) अनावर्ती (प्राकृतिक नियमों के अनुसार स्वीकार करने योग्य नहीं क्योंकि जैसे ही $t \to \infty$, फलन $\to \infty$)

14.5 (a) 0, +, + ; (b) 0, –, – ; (c) –, 0, 0 ; (d) –, –, – ; (e) +, +, + ; (f) –, –, –

14.6 (c) सरल आवर्त गति का निरूपण करता है ।

14.7 $A = \sqrt{2}$ cm, $\phi = 7\pi/4$; $B = \sqrt{2}$ cm, $\alpha = \pi/4$

14.8 219 N

14.9 आवृत्ति = 3.2 s^{-1}; द्रव्यमान का अधिकतम त्वरण = 8.0 m s^{-2}; द्रव्यमान की अधिकतम चाल = 0.4 m s^{-1}

14.10 (a) $x = 2 \sin 20\,t$ (b) $x = 2 \cos 20\,t$

(c) $x = -2 \cos 20\,t$

यहाँ x cm में है । इन फलनों के न तो आयाम में कोई अंतर है, और न ही आवृत्ति में कोई अंतर है । इनकी प्रारंभिक कलाओं में अंतर है ।

14.11 (a) $x = -3 \sin \pi\, t$, यहाँ x को cm में मापा गया है ।

(b) $x = -2 \cos \pi/2\; t$, यहाँ x को cm में मापा गया है ।

14.13 (a) (a) तथा (b) दोनों के लिए F/k

(b) (a) के लिए $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ तथा (b) के लिए $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{2k}}$

14.14 100 मीटर/मिनट

14.15 8.4 s

14.16 (a) सरल लोलक के लिए k स्वयं m के अनुक्रमानुपाती है, इसलिए m निरस्त हो जाता है।

(b) $\sin\theta < \theta$; यदि प्रत्यानयन बल $mg \sin\theta$ का प्रतिस्थापन $mg\,\theta$ से कर दें, तब इसका अर्थ यह होगा कि बड़े कोणों के लिए g के परिमाण में प्रभावी कमी, तथा इस प्रकार सूत्र $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ से प्राप्त आवर्तकाल के परिमाण में वृद्धि, जहाँ यह कल्पना की गई है कि $\sin\theta = \theta$ (जो सभी छोटे कोणीय विस्थापनों के लिए लगभग सत्य होता है ।)

(c) हाँ, क्योंकि कलाई घड़ी में आवर्तकाल (गति) कमानी-क्रिया पर निर्भर करता है, जिसका गुरुत्वीय त्वरण से कोई संबंध नहीं होता ।

(d) स्वतंत्रतापूर्वक गिरते हुए मनुष्य के लिए गुरुत्वीय त्वरण g का प्रभावी मान शून्य हो जाता है, अत: आवृत्ति शून्य है ।

14.17 $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{\sqrt{g^2 + v^4/R^2}}}$; संकेत: क्षैतिज तल में कार्यरत त्रिज्य (अरीय) त्वरण के $\dfrac{v^2}{R}$ के कारण प्रभावी गुरुत्वीय त्वरण घट जाएगा ।

14.18 साम्यावस्था में, कॉर्क का भार उत्प्लावन बल के बराबर होता है । जब कॉर्क को x दूरी तक नीचे दबाया जाता है, तब उस पर नेट उत्प्लावन बल $Ax\rho_l g$ कार्य करता है । अत: बल स्थिरांक $k = A\rho_l g$ । अब $m = Ah\rho$ तथा $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ का उपयोग करके हम आवश्यक सूत्र प्राप्त कर सकते हैं ।

© NCERT not to be republished

14.19 जब दोनों सिरे वायुमंडल की ओर खुले हैं तथा दोनों भुजाओं में भरे द्रवों के तलों में अंतर h है, तब द्रव-स्तंभ पर आरोपित नेट बल $Ah\rho g$ है, यहाँ A नली की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल तथा ρ नली में भरे द्रव का घनत्व है। चूंकि प्रत्यानयन बल h के अनुक्रमानुपाती है, अत: गति सरल आवर्त है।

14.20 $T = 2\pi\sqrt{Vm/Ba^2}$ यहाँ B वायु का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक है। समतापी परिवर्तन के लिए $B = P$ ।

14.21 (a) 5×10^4 N m^{-1}; (b) 1344.6 kg s^{-1}

14.22 संकेत : माध्य गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{T}\int_0^T \frac{1}{2} mv^2 dt$

माध्य स्थितिज ऊर्जा $= \frac{1}{T}\int_0^T \frac{1}{2} kx^2 dt$

14.23 संकेत : किसी मरोड़ी लोलक के लिए आवर्तकाल $T = 2\pi\sqrt{I/\alpha}$, यहाँ I घूर्णन अक्ष के परित: जड़त्व आघूर्ण है। हमारे प्रकरण में $I = \frac{1}{2}MR^2$, यहाँ M चक्रिका का द्रव्यमान तथा R उसकी त्रिज्या है। दी गई राशियों के मान रखने पर, $\alpha = 2.0$ N m rad^{-1} ।

14.24 (a) $-5\pi^2$ m s^{-2} ; 0; (b) $-3\pi^2$ m s^{-2}; 0.4π m s^{-1}; (c) 0 ; $0.5\ \pi$ m s^{-1}

14.25 $\sqrt{\left(x_0^2 + \frac{\upsilon_0^2}{\omega^2}\right)}$

अध्याय 15

15.1 0.5 s

15.2 8.7 s

15.3 2.06×10^4 N

15.4 आदर्श गैस नियम मान लीजिए : $P = \frac{\rho RT}{M}$

यहाँ ρ गैस का घनत्व M आण्विक द्रव्यमान तथा T ताप है।

इससे हमें $\upsilon = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ प्राप्त होता है।

इससे यह प्रदर्शित होता है कि तरंग की चाल υ

(a) दाब पर निर्भर नहीं करती।

(b) ताप के साथ $\sqrt{T}$ के अनुसार बढ़ती है।

(c) जल का आण्विक द्रव्यमान (18), N_2 के आण्विक द्रव्यमान (28) तथा ऑक्सीजन के आण्विक द्रव्यमान (32) से कम है, अत: आर्द्रता में वृद्धि होने पर वायु का आण्विक द्रव्यमान घट जाता है, फलस्वरूप चाल υ बढ़ जाती है।

15.5 इसका विलोम सत्य नहीं है। किसी प्रगामी तरंग के स्वीकार करने योग्य फलन के लिए एक प्रत्यक्ष आवश्यकता यह है कि यह हर समय तथा हर स्थान पर परिमित होनी चाहिए। दिए गए फलनों में से केवल फलन (c) ही इस शर्त को संतुष्ट करता है। शेष फलन संभवतया किसी प्रगामी तरंग को निरूपित नहीं कर सकते।

15.6 (a) 3.4×10^{-4} m (b) 1.49×10^{-3}m

15.7 4.1×10^{-4}m

15.8 (a) यह प्रगामी तरंग है, जो 20 m s^{-2} चाल से दाएँ से बाएँ गतिशील है।

(b) 3.0 cm, 5.7 s^{-1} Hz

(c) $\pi/4$

(d) 3.5 m

© NCERT not to be republished

15.9 सभी ग्राफ ज्यावक्रीय हैं। इन सभी के आयाम तथा आवृत्तियाँ समान हैं, परंतु प्रारंभिक कलाएँ भिन्न हैं।

15.10 (a) 6.4π rad

(b) 0.8π rad

(c) π rad

(d) $(\pi/2)$ rad

15.11 (a) अप्रगामी तरंगें

(b) सभी तरंगों के लिए $l = 3$ m, $n = 60$ Hz तथा $v = 180$ m s^{-1}

(c) 648 N

15.12 (a) निस्पंदों को छोड़कर डोरी के अन्य सभी बिंदुओं की आवृत्ति तथा कला समान हैं, परंतु आयाम समान नहीं हैं।

(b) 0.042 m

15.13 (a) यह फलन अप्रगामी तरंग को निरूपित करता है ।

(b) किसी भी तरंग के लिए स्वीकार करने योग्य फलन नहीं।

(c) प्रगामी गुणावृत्ति तरंग।

(d) दो अप्रगामी तरंगों का अध्यारोपण।

15.14 (a) 79 m s^{-1}

(b) 248 N

15.15 347 m s^{-1}

संकेत : $v_n = \frac{(2n-1)v}{4l}$; किसी एक सिरे से बंद पाइप के लिए $n = 1, 2, 3, ...$

15.16 5.06 km s^{-1}

15.17 प्रथम गुणावृत्ति (मूल स्वरक), नहीं

15.18 318 Hz

15.20 (i) (a) 412 Hz (b) 389 Hz; (ii) प्रत्येक प्रकरण में 340 m s^{-1}

15.21 400 Hz, 0.875 m, 350 m s^{-1}। नहीं, क्योंकि इस प्रकरण में माध्यम के सापेक्ष प्रेक्षक तथा स्रोत दोनों गतिशील हैं।

15.22 (a) 1.666 cm, 87.75 cm s^{-1}। नहीं, तरंग प्रसारण का वेग –24 m s^{-1}।

(b) वे सभी बिंदु जिनकी दूरियाँ $n\lambda$ $(n = \pm 1, \pm 2, \pm 3....)$ हैं, यहाँ $\lambda = 12.6$ m (बिंदु $x = 1$ cm से)।

15.23 (a) किसी स्पंद की कोई निश्चित आवृत्ति अथवा तरंगदैर्घ्य नहीं होती। परंतु उसकी (किसी अक्षेपणी माध्यम में) प्रसारण की एक निश्चित चाल होती है।

(b) नहीं

15.24 $y = 0.05 \sin(\omega t - kx)$; यहाँ $\omega = 1.61 \times 10^3$ s^{-1}, $k = 4.84$ m^{-1}; x तथा y को मीटर में मापा गया है।

15.25 45.9 kHz

15.26 1920 km

15.27 42.47 kHz

© NCERT not to be republished

ग्रंथ सूची

पाठ्यपुस्तकें

इस पुस्तक में जिन विषयों को सम्मिलित किया गया है, उन विषयों के अतिरिक्त अध्ययन के लिए आप निम्नलिखित पुस्तकों में से एक या अधिक पुस्तकें पढ़ना चाहेंगे । यद्यपि इन पुस्तकों में से कुछ उच्च स्तर की हैं और उनमें ऐसे अनेक विषय दिए गये हैं जो इस पुस्तक में नहीं हैं ।

1. **Ordinary Level Physics**, A.F. Abbott, Arnold-Heinemann (1984).
2. **Advanced Level Physics**, M. Nelkon and P. Parker, 6th Edition Arnold-Heinemann (1987).
3. **Advanced Physics**, Tom Duncan, John Murray (2000).
4. **Fundamentals of Physics**, David Halliday, Robert Resnick and Jearl Walker, 7th Edition John Wily (2004).
5. **University Physics**, H.D. Young, M.W. Zemansky and F.W. Sears, Narosa Pub. House (1982).
6. **Problems in Elementary Physics**, B. Bukhovtsa, V. Krivchenkov, G. Myakishev and V. Shalnov, Mir Publishers, (1971).
7. **Lectures on Physics** (3 volumes), R.P. Feynman, Addision – Wesley (1965).
8. **Berkeley Physics Course** (5 volumes) McGraw Hill (1965).
   a. Vol. 1 – Mechanics: (Kittel, Knight and Ruderman)
   b. Vol. 2 – Electricity and Magnetism (E.M. Purcell)
   c. Vol. 3 – Waves and Oscillations (Frank S. Craw-ford)
   d. Vol. 4 – Quantum Physics (Wichmann)
   e. Vol. 5 – Statistical Physics (F. Reif)
9. **Fundamental University Physics**, M. Alonso and E. J. Finn, Addison – Wesley (1967).
10. **College Physics**, R.L. Weber, K.V. Manning, M.W. White and G.A. Weygand, Tata McGraw Hill (1977).
11. **Physics**: **Foundations and Frontiers**, G. Gamow and J.M. Cleveland, Tata McGraw Hill (1978).
12. **Physics for the Inquiring Mind**, E.M. Rogers, Princeton University Press (1960)
13. **PSSC Physics Course**, DC Heath and Co. (1965) Indian Edition, NCERT (1967)
14. **Physics Advanced Level**, Jim Breithampt, Stanley Thornes Publishers (2000).
15. **Physics,** Patrick Fullick, Heinemann (2000).
16. **Conceptual Physics,** Paul G. Hewitt, Addision-Wesley (1998).
17. **College Physics,** Raymond A. Serway and Jerry S. Faughn, Harcourt Brace and Co. (1999).
18. **University Physics,** Harris Benson, John Wiley (1996).
19. **University Physics,** William P. Crummet and Arthur B. Western, Wm.C. Brown (1994).
20. **General Physics,** Morton M. Sternheim and Joseph W. Kane, John Wiley (1988).

© NCERT not to be republished

21 **Physics,** Hans C. Ohanian, W.W. Norton (1989).
22 **Advanced Physics,** Keith Gibbs, Cambridge University Press (1996).
23 **Understanding Basic Mechanics,** F. Reif, John Wiley (1995).
24 **College Physics,** Jerry D. Wilson and Anthony J. Buffa, Prentice-Hall (1997).
25 **Senior Physics, Part – I,** I.K. Kikoin and A.K. Kikoin, Mir Publishers (1987).
26 **Senior Physics, Part – II,** B. Bekhovtsev, Mir Publishers (1988).
27 **Understanding Physics,** K. Cummings, Patrick J. Cooney, Priscilla W. Laws and Edward F. Redish, John Wiley (2005)
28 **Essentials of Physics,** John D. Cutnell and Kenneth W. Johnson, John wiley (2005)

सामान्य पुस्तकें

विज्ञान के अनुदेशित तथा मनोरंजक सामान्य अध्ययन के लिए आप निम्नलिखित पुस्तकों में से कुछ पुस्तकें पढ़ना चाहेंगे। तथापि ध्यान रखिए, इनमें से कुछ पुस्तकों को लिखने का स्तर आपकी प्रस्तुत पुस्तक के स्तर से काफी उच्च रखा गया है।

1 **Mr. Tompkins** in paperback, G. Gamow, Cambridge University Press (1967).
2 **The Universe and Dr. Einstein**, C. Barnett, Time Inc. New York (1962).
3 **Thirty years that Shook Physics**, G. Gamow, Double Day, New York (1966).
4 **Surely You're Joking, Mr. Feynman**, R.P. Feynman, Bantam books (1986).
5 **One, Two, Three… Infinity**, G. Gamow, Viking Inc. (1961).
6 **The Meaning of Relativity**, A. Einstein, (Indian Edition) Oxford and IBH Pub. Co (1965).
7 **Atomic Theory and the Description of Nature**, Niels Bohr, Cambridge (1934).
8 **The Physical Principles of Quantum Theory**, W. Heisenberg, University of Chicago Press (1930).
9 **The Physics- Astronomy Frontier**, F. Hoyle and J.V. Narlikar, W.H. Freeman (1980).
10 **The Flying Circus of Physics with Answer**, J. Walker, John Wiley and Sons (1977).
11 **Physics for Everyone** (series), L.D. Landau and A.I. Kitaigorodski, Mir Publisher (1978).
Book 1: Physical Bodies
Book 2: Molecules
Book 3: Electrons
Book 4: Photons and Nuclei.
12 **Physics can be Fun**, Y. Perelman, Mir Publishers (1986).
13 **Power of Ten**, Philip Morrison and Eames, W.H. Freeman (1985).
14 **Physics in your Kitchen Lab**., I.K. Kikoin, MIR Publishers (1985).
15 **How Things Work : The Physics of Everyday Life**, Louis A. Bloomfield, John Wiley (2005)
16 **Physics Matters : An Introduction to Conceptual Physics,** James Trefil and Robert M. Hazen, John Wiley (2004).

© NCERT not to be republished

पारिभाषिक शब्दावली

ढाँचा	Framework
यांत्रिकी	Mechanics
परमाण्विक	Atomic
आण्विक	Molecular
प्रकाश वैद्युत प्रभाव	Photo electric effect
क्वांटम	Quantum
प्रतिकण	Antiparticle
विषय	Discipline
प्रति-इलेक्ट्रॉन	Anti-electron
एकीकरण	Unification
न्यूनीकरण	Reduction
अवयव	Constituent
स्थूल	Macroscopic
धारणा, संकल्पना	Concept
सार्वत्रिक	Universal
प्रभावक्षेत्र	Domain
गुरुत्वाकर्षण	Gravitation
वैद्युत चुंबक	Electromagnet
अणुगति सिद्धांत	Kinetic theory
सांख्यिकीय यांत्रिकी	Statistical mechanics
ताप	Temperature
औसत	Average
माध्य	Mean
पार्थिव	Terrestrial
आकाशीय पिंड	Celestial Object
ग्रहण	Eclipse
ज्वारभाटा	Tide
ज्वालामुखी	Volcano
इन्द्रधनुष	Rainbow
परिघटना	Phenomena
अन्योन्य क्रिया	Interaction
प्रौद्योगिकी	Technology
प्रेक्षण	Observation
गुणात्मक	Qualitative
मात्रात्मक	Quantitative
पूर्वानुमान	Prediction
प्रतिरूपण	Modelling
सत्यापन	Verification
परिकल्पना	Speculation
अटकलबाजी	Conjecture
यथार्थता	Accuracy
परिशुद्धता	Precision
दीर्घवृत्तीय	Elliptical
सूर्य-केंद्रीय	Heliocentric
ग्रहीय	Planetary
कक्षा	Orbit
प्रकीर्णन	Scattering
पारस्परिक क्रिया	Interplay
खगोलीय	Astronomical
विघटनाभिक, रेडियोऐक्टिव	Radioactive
नाभिक	Nucleus
नाभिकीय संलयन	Nuclear fusion
नाभिकीय विखंडन	Nuclear fission
शृंखला अभिक्रिया	Chain reaction
बंधन ऊर्जा	Binding energy
विलोपन	Annihilation
चिरसम्मत भौतिकी	Classical Physics
संतुलन, साम्यावस्था	Equilibrium
वैद्युतगतिकी, विद्युत्-गतिकी	Electrodynamics
प्रकाशिकी	Optics
ऊष्मागतिकी	Thermodynamics
चुंबकीय क्षेत्र	Magnetic field
निकाय	System
आयनमंडल	Ionosphere
दक्षता	Efficiency
परास	Range

© NCERT not to be republished

दृढ़ पिंड	Rigid body
विद्युत्वाही चालक	Current carrying conductor
मूल कण	Elementary particles
वायु प्रतिरोध	Air resistance
निर्वातित	Evacuated
मुक्त पतन	Free fall
आकाशगंगा	Galaxy
विश्व	Universe
भौतिक राशि	Physical quantity
अनुप्रयुक्त भौतिकी	Applied Physics
मापन	Measurement
सन्निकटन	Approximation
त्वरण	Acceleration
गुरुत्वीय त्वरण	Acceleration due to gravity
प्रतिरोध	Resistance
संचार	Communication
अनुप्रयोग	Applications
आण्विक शस्त्र	Nuclear Weapon
आण्विक शक्ति रिएक्टर	Nuclear power reactor
न्यूट्रॉन-प्रेरित विखंडन	Neutron induced fission
वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत	Alternative energy source
जीवाश्मी ईंधन	Fossil fuel
सौर ऊर्जा	Solar energy
भूतापीय ऊर्जा	Geothermal energy
आनुवंशिक अभियांत्रिकी	Genetic engineering
आघात	Impact
चक्रदोला (गोल चक्र)	Merry go round
पेशीय बल	Muscular force
स्पर्शीय बल	Contact force
घर्षण	Friction
कमानी	spring
तनाव	tension
उत्प्लावकता	buoyancy
श्यानता	Viscous force
पृष्ठ तनाव	Surface tension
सूक्ष्म प्रभाव क्षेत्र	Microscopic domain
अंतराण्विक	Intermolecular
अंतरपरमाण्विक	Interatomic
मूल बल	Fundamental force
प्रत्यास्थ बल	Elastic force
व्युत्पन्न बल	Derived force
आनुभविक नियम	Empirical law
अनुक्रमानुपाती	Directly proportional
व्युत्क्रमानुपाती	Inversely proportional
कृत्रिम उपग्रह	Artificial satellites
मंदाकिनीय गुच्छे	Galactic cluster
विजातीय आवेश	Unlike charges
सजातीय आवेश	Like charges
प्रतिकर्षण बल	Repulsive force
आवेशयुक्त संघटन	Charged constituents
तात्क्षणिक	Instantaneous
अभिलंबवत्	Normally
ऊर्ध्वाधर	Vertical
लंबवत्	Perpendicularly
क्षैतिज	Horizontal
माध्यम	Medium
गतिकी	Dynamics
तरंग सिद्धांत	Wave theory
विकिरण	Radiation
ब्राउनी गति	Brownian motion
आपेक्षिकता का विशिष्ट सिद्धांत	Special theory of relativity
भौतिकविद्	Physicist
द्रव्यमान-ऊर्जा तुल्यता	Mass-energy equivalence
आपेक्षिकता का व्यापक सिद्धांत	General theory of relativity
उद्दीपित उत्सर्जन	Stimulated emission
कृष्णिका	Black body
ब्रह्मांडिकी	Cosmology
स्थूल बोसॉन	Massive boson
क्रांतिक	Critical
उदासीन	Neutral
निरस्त	Cancel
आंतरिक	Intrinsic
उत्सर्जित, निर्गत	Emitted
बोस-आइंस्टाइन सांख्यिकी	Bose-Einstein Statistics
फर्मी-डिरॉक सांख्यिकी	Fermi-Dirac Statistics
मैक्सवैल-बोल्ट्ज़मान सांख्यिकी	Maxwell-Boltzamann Statistics
पाउली अपवर्जन सिद्धांत	Pauli exclusion principle
प्रचक्रण	Spin
अर्धपूर्णांक	Half integer
उच्च ऊर्जा संघट्ट	High energy collision
नाभिकीय प्रक्रिया	Nuclear process
क्षय	Decay
विनिमय	Exchange
संवेग	Momentum
आवेग	Impulse

© NCERT not to be republished

संरक्षण	Conservation
प्रतिक्षेप	Recoil
अनंत	Infinity
यांत्रिक ऊर्जा	Mechanical energy
गतिज ऊर्जा	Kinetic energy
स्थितिज ऊर्जा	Potential energy
वियुक्त निकाय	Isolated system
ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम	First law of thermodynamics
रूपांतरण	transformation
अभिकारक	Reactant
उत्पाद	Product
अविनाशी	Indestructible
पुनर्व्यवस्था	Rearrangement
ऊष्माक्षेपी	Exothermic
ऊष्माशोषी	Endothermic
द्रव्यमान-क्षति	Mass defect
आंकिक रूप से	Numerically
अदिश	Scalar
सदिश	Vector
रैखिक	Linear
कोणीय	Angular
समता	Parity
विचित्रता	Strangeness
अस्तित्व	Existence
सममिति	Symmetry
समरूप	Identical
स्थानांतरीय	Translational
विस्थापन	Displacement
दिक्काल	Space and time
समदैशिकता	Isotropy
अमूर्त	Abstract
मूर्त	Concrete
मूल मात्रक	Fundamental unit
व्युत्पन्न मात्रक	Derived unit
गुणज (अपवर्त्य)	Multiples
अपवर्तक	Submultiples
पूर्वलग्न	Prefix
ऊष्मागतिक ताप	Thermodynamic temperature
स्वेच्छगृहीत	Arbitraily chosen
लंबन, पैरेलैक्स	Parallax
कोणीय व्यास	Angular diameter
अंतर्ग्रह	Inferior planets
प्रसर कोण	Elongation
खगोलीय मात्रक	Astronomical unit
संसूचक	Detector
संग्रहण	Reception
प्रतिध्वनि	Echo
बाह्य ग्रह	Exterior planets
अर्धदीर्घ अक्ष	Semi major axis
कक्षीय अवधि	Orbital period
विभेदन	Resolution
पुंज	Beam
सुरंगन सूक्ष्मदर्शिका	Tunnelling microscopy
एकीकृत परामाण्वीय द्रव्यमान (संहति) मात्रक	Unified atomic mass unit
जड़त्वीय द्रव्यमान	Inertial mass
गुरुत्वीय द्रव्यमान	Gravitational mass
सार्थक अंक	Significant figures
विमीय सूत्र	Dimensional formulae
विमीय समीकरण	Dimensional equation
यादृच्छिक त्रुटियाँ	Random errors
अल्पतमांक त्रुटियाँ	Least count error
सुबाह्य	Portable
परिक्रमा, परिक्रमण	Revolution
पथ लंबाई	Path length
संपाती	Coincide
मूल बिंदु	Origin
परिमाण	Magnitude
दिशा	Direction
सरल रेखीय गति	Rectilinear motion
एक-विमीय गति	One dimensional motion
पश्चगामी	Backward
अग्रवर्ती	Forward
ऊर्ध्वगामी, उपरिमुखी	Upward
अधोगामी, अधोमुखी	Downward
तद्नुरूप	Corresponding
औसत वेग	Average velocity
औसत चाल	Average speed
मानक अंकन	Standard notation
प्रवणता	Slope
तात्क्षणिक वेग	Instanteneous velocity
अनंतः सूक्ष्म	Infinitesimally small
संबद्ध	Connecting

© NCERT not to be republished

अवकल गणित	Differential calculus
अवकल गुणांक	Differential coefficient
स्पर्श रेखा	Tangent
सीमांत प्रक्रिया	Limiting process
आंकड़े	Data
यथार्थ व्यंजक	Exact expression
समय का फलन	Function of time
नत समतल	Inclined plane
तात्क्षणिक त्वरण	Instantaneous acceleration
औसत त्वरण	Average acceleration
रोचक लक्षण	Interesting feature
निष्कोण	Smooth
अंकीय औसत	Arithmetic average
विषम अंक	Odd number
क्रमिक अंतराल	Successive interval of time
रोधन दूरी	Stopping distance
ब्रेकिंग दूरियाँ	Braking distances
प्रतिक्रिया काल	Reaction time
उभयनिष्ठ	Common point
परवलय	Parabola
बीजगणित	Algebra
दहन उत्पाद	Products of combustion
नियत दिशा	Constant direction
स्थिर लिफ्ट	Stationary lift
प्रेक्षक	Observer
शुद्ध गतिक	Kinematic
शुद्ध गतिकी	Kinematics
घूर्णन	Rotation
आलेखी विधि	Graphical Method
विश्लेषणात्मक विधि	Analytical method
अदिश गुणनफल	Scalar Product or dot product
सदिश गुणनफल	Vector-product or cross product
प्रक्षेप्य	Projectile
एकसमान वृत्तीय गति	Uniform circular motion
दिशात्मक दृष्टिकोण	Directional aspect
दिक्स्थान	Space
समतल	Plane
परिमाप	Perimeter
परम मान	Absolute value
सदिशों का योग संबंधी–त्रिभुज का नियम	Triangle law of vector-addition
सदिशों का योग संबंधी चतुर्भुज का नियम	Parallelogram law of vector-addition
"शीर्ष एवं पुच्छ" नियम	"Head and Tail" rule
स्थिति सदिश	Position vector
विस्थापन सदिश	Displacement vector
वेग सदिश	Velocity vector
त्वरण सदिश	Acceleration vector
एकांक सदिश	Unit vectors
सदिशों के जोड़ का साहचर्य नियम	Associative law of vector-addition
क्रम-विनिमेय नियम	Commutative law
वितरण का नियम	Distributive law
संपाती	Coincide
समतुल्यता	Equality
शून्येतर	Non-zero
दक्षिणावर्ती नियम	Right hand rule
त्रिकोणमिति	Trigonometry
निर्देशांक	Co-ordinates
उन्नयन कोण	Angle of elevation
अवनमन कोण	Angle of declination
व्यंजक	Expression
ज्या-नियम	Law of sine
कोज्या-नियम	Law of cosine
त्रिज्यीय	Radial
निर्देश-तंत्र	Frame of reference
फलन	Function
समकालिक	Simultaneous
उड्डयन काल	Time of flight
चट्टान	Cliff
अभिकेंद्र बल	Centripetal force
अभिकेंद्र त्वरण	Centripetal acceleration
आवर्त काल	Time period
आवृत्ति	Frequency
कोणीय चाल	Angular speed
खाँचा	Groove
अध्यारोपण	Superposition
गुरुत्वीय विभव	Gravitational potential
भ्रामकता	Fallacy
संवेग संरक्षण	Conservation of momentum
साम्यावस्था	Equilibrium
जड़त्वीय फ्रेम	Inertial frame
छद्म बल	Pseduo-force

© NCERT not to be republished

परिवर्ती	Variable	स्नेहन	Lubrication
आनत तल	Inclined plane	त्वरित फ्रेम	Accelerated frame
अरस्तू	Aristotle	कोरिऑलिस बल	Coriolis force
युगांतरीय	Epochal	निरपेक्ष विराम	Absolute rest
सार्वभौमिक	Universal	तुल्यता	Equivalence
नेट	Net	प्रणोद	Thrust
संघट्ट, टक्कर	Collision	दहनशील गैस	Combustion gas
जड़त्व	Inertia	निष्कासित गैस	Ejected gas
आघूर्ण	Moment	बल निर्देशक आरेख	Free body diagram
आंतरिक बल	Internal force	व्यापकीकरण	Generalisation
सौर परिवार	Solar system	संकुचन	Contraction
उपग्रह	Satellite	आंतरिक ऊर्जा	Internal energy
विरूपण	Deformation	असंरक्षी	Non-conservative
युग्म	Pair	प्रक्षेप पथ	Trajectory
अंतरातारकीय	Interstellar space	संरूपण	Configuration
क्षणिक, क्षण	Instant	मंदक	Moderator
प्रत्यास्थ	Elastic	प्रतिक्षेपहीन उत्सर्जन	Recoilless emission
अप्रत्यास्थ	Inelastic	जालक (लैटिस)	Lattice
गतिक प्रतिक्रिया	Kinetic reaction	कोणीय संवेग	Angular momentum
गतिज घर्षण	Kinetic friction	वामावर्त	Anticlockwise
विलगित, वियुक्त, पृथक	Isolated	कोणीय त्वरण	Angular acceleration
बहुभुज	Polygon	क्षेत्रीय वेग	Areal velocity
प्रतिक्षेप, प्रतिक्षिप्त	Recoil	सममित अक्ष	Axis of symmetry
कुंडलित कमानी	Coiled Spring	द्विअंगी निकाय	Binary system
उत्प्लावन, उत्प्लावकता	Buoyancy	दक्षिणावर्त	Clockwise
उत्प्लावन बल	Buoyant force	बलयुग्म	Couple
संपीडन	Compression	केंद्रक	Centroid
प्रत्यानयन बल	Restoring force	आलंब	Fulcrum
प्रसर कोण दैर्घ्यवृद्धि	Elongation	गतिपालक चक्र	Fly wheel
श्यान बल	Viscous force	पटल	Lamina
कमानी बल	Spring force	उत्तोलक-भुजा	Lever arm
विन्यास, संरूपण	Configuration	संपर्क रेखा	Line of contact
अवितान्य	Inextensible	जड़त्वाघूर्ण	Moment of inertia
सूक्ष्म, सूक्ष्मदर्शनीय,	Microscopic	अभिविन्यास	Orientation
सूक्ष्मदर्शीय		दृढ़ वस्तु	Rigid body
स्थैतिक घर्षण	Static friction	परिभ्रमण त्रिज्या	Radius of gyration
समुपस्थित गति	Impending motion	घूर्णीय गतिज ऊर्जा	Rotational kinetic energy
गतिक घर्षण	Dynamic friction	बल आघूर्ण	Torque
सर्पी घर्षण	Sliding friction	प्रमेय	Theorem
सीमांत मान	Limiting value	तनाव	Tension
लोटनिक घर्षण	Rolling friction	स्पर्श रेखीय	Tangential
बॉल-बेयरिंग	Ball-bearing	अक्षीय घूर्णन	Axial rotation
स्नेहक	Lubricant	ऊँचाई	Altitude

© NCERT not to be republished

कृत्रिम	Artificial	असार्थक	Inaccurate
शिलाखंड, खंडाश्य	Boulder	तरल यांत्रिकी	Machanics of fluids
कृष्ण विवर	Black hole	वृहदणु	Macromolecule
कृष्णिका	Black body	अंतर्परिक्षिप्त	Inter-dispersed
रसभरी	Berry	अक्रिस्टलीय	Amorphous
बंधन ऊर्जा	Binding energy	क्रिस्टलाणु	Crystallite
तारामंडल	Constellations	अंश क्रिस्टलीय ठोस	Semi-crystalline solid
निर्देशांक निकाय	Coordinate system	विकृति (अपरूपण)	Strain
केंद्राभिमुखी	Centripetal	उभयनिष्ठ	Common to two
संप्रेषण	Communication	सर्वनिष्ठ	Common to all
आंकड़े	Data base	चित्रांकन	Picturisation
अधिचक्र	Epicycle	परीक्षण निदर्श (प्रादर्श)	Experimental sample
दीर्घवृत्त	Ellipse	भंगुर	Brittle
भूमध्यवर्ती उभार	Equational bulge	पराभव बिंदु	Yield point
पलायन चाल	Escape speed	पराभव सामर्थ्य	Yield strength
लिफ्ट	Elevator	चरम सामर्थ्य	Ultimate strength
नाभि	Foci	तनन सामर्थ्य	Tensile strength
भूकेंद्री	Geocentric	आघातवर्ध्य	Ductile
भूस्थैतिक	Geostationary	सुघट्य क्षेत्र	Plastic region
भूसमकालिक	Geosynchronous	प्रत्यास्थ शैथिल्य	Elastic hysteresis
अर्धगोलीय	Hemisphere	क्रियात्मक	Operational
अतिपरिवलय	Hyperbola	व्यावर्तन (ऐंठन)	Twist
तादम्य	Identity	चल द्रवीय	Hydraulic
व्युत्क्रम	Inverse	मिश्रित	Composite
बृहस्पति	Jupiter	वायुमंडलीय	Atmospheric
अक्षांश	Latitude	वायुगतिकी	Aerodynamics
मंगल	Mars	बहि:स्राव	Efflux
बुध	Mercury	तुल्यांक	Equivalent
कक्षा	Orbit	बुलबुला	Bubble
आवर्तिता	Periodicity	तरल	Fluid
प्लूटो	Pluto	तरलगतिकी	Fluid Dynamics
अध्यारोपण	Superposition	प्लवन	Floatation
सार्वत्रिक नियम	Universal law	अंशांकित	Calibrated
शुक्र	Venus	संपीड्य	Compressible
भारहीनता	Weightlessness	केशिका	Capillary
भार	Weight	युक्ति	Device
आंतरिक संरचना	Internal structure	गेज़ दाब	Gauge pressure
अभिलाक्षणिक गुण	Characteristic properties	अघूर्णी	Irrotational
इमारती खंड	Building blocks	धारारेखी प्रवाह	Streamline flow
पृथकन	Separation	पृष्ठ तनाव	Surface tension
अतिव्यापन	Overlapping	पृष्ठ ऊर्जा	Surface energy
घातांक	Power	प्रक्षोभ	Turbulence

© NCERT not to be republished

अंतिम वेग	Terminal velocity
संरचना	Constitution
विसरण	Diffusion
स्वातंत्र्य-कोटि	Degree of freedom
द्वि-परमाणुक	Diatomic
समविभाजन	Equipartition
परिकल्पना	Hypothesis
अणुक	Molar
एक-परमाणुक	Monatomic
औसतमुक्त पथ	Mean free path
सूक्ष्मदर्शी	Microscope
आविर्भाव	Manifestation
प्रावस्था संक्रमण	Phase transition
बहु-परमाणुक	Polyatomic
पराग कण	Pollen grain
वर्ग-माध्यमूल चाल	Root mean square speed
दृढ़-घूर्णी	Rigid rotator
विशिष्ट ऊष्मा	Specific heat
दूरबीन, दूरदर्शी	Telescope
कंपनीय ऊर्जा	Vibrational energy
टेढ़ा-मेढ़ा	Zig zag
ऊष्मीय	Thermal
ऊष्मा	Heat
परम ताप मापक्रम	Absolute scale of temperature
परम शून्य	Absolute zero
आदर्श गैस	Ideal gas
रेखीय प्रसार गुणांक	Coefficient of linear expansion
आयतन प्रसार गुणांक	Coefficient of volume expansion
प्रतिवेश	Surroundings (of the system)
ऊर्जा के समविभाजन का नियम	Law of equipartition of energy
समतापीय	Isothermal
रुद्धोष्म	Adiabatic
प्रावस्थाएँ	Phases (solid, liquid, gas)
अनंत सूक्ष्म	Infinitesimal
साम्य रेखा	Equilibrium line
यांत्रिक साम्यता	Mechanical equilibrium
ऊष्मीय साम्यता	Thermal equilibrium
सह-अस्तित्व	Co-existence
ऊष्माशय	Reservoir (of heat)
अभिगम	Sink (of heat)
प्रशीतक	Refrigerator
निष्पादन गुणांक	Coefficient of performance
आदर्शीकृत उत्क्रमणीय प्रक्रम	Idealised reversible process
असममिति	Asymmetry
अर्ध स्थिर	Semi-static
अक्षयकारी बल	Conservative force
कार्नो इंजन	Carnot engine
कार्नो चक्र	Carnot cycle
क्षयकारी बल	Dissipative force
सूक्ष्म संघटक	Microscopic constituent
ऊष्माधारिता	Thermal capacity, Heat capacity
ग्राम-अणुक आयतन	Molar volume (22.4 L at STP)
अवशोषित	Absorbed
क्वथनांक	Boiling point
गलनांक	Melting point
ऊष्मारोधी	Heat Insulator
रुद्धोष्म भित्ति (दीवार)	Adiabatic wall
तापमिति	Thermometry
तापयुग्म	Thermocouple
ऊष्मीय प्रसार	Thermal expansion
स्थिर आयतन तापमापी	Constant volume thermometer
असंपीड्यता	Incompressibility
संघनित	Condensed
यंग गुणांक/यंग प्रत्यास्थता गुणांक	Young's Modulus
सन्निकटन	Approximation
ऊष्मीय प्रतिबल	Thermal stress
संपीडन विकृति	Compressive strain
अनुप्रस्थ काट	Cross section
ऊष्मामापी, कैलोरीमीटर	Calorimeter
मोलीय विशिष्ट ऊष्मा	Molar specific heat
तापस्थायी	Thermostat
सुस्पष्ट	Distinct
समताप रेखा	Isotherm
स्थैतिककल्प	Quasi-static
केल्विन मापक्रम	Kelvin scale
समआयतनिक	Isochoric
संचरण	Conduction
संवहन	Convection
विकिरण	Radiation

© NCERT not to be republished

ऊष्मा संचरण	Thermal conduction	माडुलन	Modulation
ऊष्मा संवहन, संवहन	Thermal convection	कर्षण	Drag
ऊष्मा विकिरण	Thermal Radiation	ऐंठन कोण	Angle of twist
ऊष्मीय संपर्क	Thermal contact	(फूरिये) विश्लेषण	(Fourier) Analysis
स्थायी अवस्था	Stationary state	अनुप्रस्थ तरंग	Transverse wave
ऊष्मा चालकता	Thermal conductivity	अनुदैर्घ्य तरंग	Longitudinal wave
ताप प्रवणता	Temperature gradient	प्रगामी तरंग	Progressive wave
उत्सर्जन	Emission	व्यतिकरण	Interference
अवशोषण	Absorption	दोलन	Oscillation
परावर्तन	Reflection	विक्षोभ	Disturbance
पारगमन	Transmission	वाक्-तंतु	Vocal cords
अवशोषकता	Absorptivity	अंतर-तारकीय आकाश	Inter-stellar space
उत्सर्जकता	Emissivity	सूक्ष्म तरंगें	Microwaves
परावर्तकता	Reflectivity	पराबैंगनी प्रकाश	Ultraviolet light
किरखोफ का नियम	Kirchhoff's law	क्वांटम यांत्रिकीय	Quantum mechanical
बोल्ट्ज़मान-स्टेफॉन का नियम	Boltzmann-Stefan's law	आवर्ती दोलन	Harmonic oscillation
वीन-विस्थापन नियम	Wein's displacement law	स्पंद	Pulse
शीतलन	Cooling	ज्यावक्रीय फलन	Sinusoidal function
दीप कज्जल	Lamp black	कोज्या वक्र	Cosine curve
उत्तापमापी	Pyrometer	अप्रगामी तरंग	Stationary wave
सौर ऊष्मांक	Solar constant	अपरूपण विकृति	Shearing strain
प्रकीरण	Scattered	केशिकात्वीय तरंगें	Capillary waves
आवर्ती गति	Periodic motion	गुरुत्व तरंगें	Gravity waves
सरल आवर्त गति	Simple harmonic motion	कोणीय तरंग संख्या	Angular wave number
अवमंदित गति	Damped motion	कोणीय आवृत्ति	Angular frequency
प्रणोदित दोलन	Forced oscillations	कला-कोण	Phase angle
युग्मित दोलक	Coupled oscillator	तरंग फलन	Wave function
गोलक	Bob	तरंगदैर्घ्य	Wavelength
कोणांक	Argument	गर्त	Trough
कंपन	Vibration	शीर्ष, शिखर	Crest
काल	Period	तानित डोरी	Stretched string
भूकंपी तरंगें	Seismic wave	आयतन प्रत्यास्थता गुणांक	Bulk modulus
वैद्युत चुंबकीय तरंगें	Electromagnetic wave	संपोषी व्यतिकरण	Constructive interference
द्रव्य तरंगें	Matter wave	विनाशी व्यतिकरण	Destructive interference
चर	Variable	निस्पंद	Nodes
संदर्भ (कण)	Reference (particle)	प्रस्पंद	Antinodes
प्रक्षेप	Projection	मूल विधा	Fundamental mode
त्रिज्य (घटक)	Radial (component)	प्रथम गुणावृत्ति	First harmonic
लय, ताल	Rhythm	द्वितीय गुणावृत्ति	Second harmonic
विस्पंद	Beats	गुणावृत्ति श्रेणी	Harmonic series
स्वातंत्र्य कोटि	Degree of freedom	गुणावृत्ति संख्या	Harmonic number
विधा	Mode	अनुनाद	Resonance

© NCERT not to be republished